

## Art. n° 53 – La TERMINOLOGIA in MICROSCOPIA

La parola “termine” indica (Zingarelli, Zanichelli, 2002) “Parola ... vocabolo ... come elemento di una proposizione” e, in senso più stretto, “Locuzione, voce propria di una scienza, di un’arte, di una disciplina”.

Come avviene in tutte le lingue, lo stesso termine può essere usato nel linguaggio comune con un significato spesso generico, ma anche in ambiti specifici, con un significato ristretto. Basti pensare alla parola “tavolino”, che il micrografo non usa per gustare una cenetta.

Anche senza entrare nel campo generale dell’ottica, e volendoci limitare al campo della microscopia, può essere utile definire alcuni termini che hanno nel linguaggio tecnico di quella materia un significato molto specifico, ma non sempre univoco.

Inoltre, data la complessità dei rapporti culturali fra i vari paesi, in essi si usano spesso terminologie particolari, specifiche per ogni lingua, non sempre confrontabili con la terminologia italiana. La lettura di testi in lingue straniere può quindi diventare sorgente di altri equivoci.

Di conseguenza, tutti gli autori italiani che si dedicano alla microscopia possono faticare a trovare un termine universalmente accettato (in Italia) e possono trovarsi costretti ad inventare termini nuovi o a deformare termini già presenti in altri ambiti, o ad utilizzare termini stranieri, a volte non precisi anch’essi. Il rischio è quindi di non capirsi.

Così, proviamo a creare un minimo vocabolario dei termini poco definiti che sono usati in Italia in microscopia, in modo da offrire agli autori un terreno comune su cui intendersi ed evitare confusione. Progetto ambizioso, certo, ma che può essere utile, specialmente se i termini italiani proposti vengono confrontati con i corrispondenti termini delle lingue straniere più utilizzate in campo scientifico.

Ecco un breve elenco, in ordine alfabetico.

**ANASTIGMATICO** = sistema ottico corretto da astigmatismo. Presso gli autori USA, può indicare anche la correzione per la curvatura di campo.

**ANTICALORIFICO** = si dice di un filtro o specchio capace di ridurre, in un fascio misto di radiazione elettromagnetica, la componente infrarossa. L’eliminazione non è mai completa.

Per definire un tale filtro o specchio, occorre considerare la sua curva di assorbimento/riflessione, la larghezza di essa, la pendenza dei suoi fianchi, la trasmissione minima e massima, ecc.

Se si tratta di un filtro ad assorbimento in vetro, come il classico vetro KG1 della Scott, la componente assorbita ne provoca un forte riscaldamento, che può portare alla sua rottura. Se si tratta di un filtro o specchio di tipo interferenziale, la componente IR può essere riflessa in altissima percentuale e quindi il riscaldamento sarà minimo.

**APLANATICO** = sistema ottico corretto da aberrazione sferica. Termine molto simile si trova in francese, inglese e tedesco. Qualche autore estende però il significato del termine a “correzione da sferica e coma”.

**ASFERICO** = si applica ad una superficie non sferica, ma con simmetria rotazionale. In un elemento ottico una tale superficie è usata spesso per la correzione dell’aberrazione sferica. Termini simili si trovano nella letteratura francese, inglese e tedesca.

**BRILLANZA** = **LUMINANZA** = indica la potenza o il flusso ottico emesso dall’unità di superficie di un corpo luminoso nell’unità di angolo solido. Il simbolo è B (L). L’unità di misura è il Nit (1 nt = 1 lumen per metro quadrato per steradiante) o lo Stilb (1 sb = 1 lumen per centimetro quadrato per steradiante). NB: lo steradiante (simbolo sr) equivale ad un angolo solido totale (sferico) diviso per 4π. Il termine equivale a “luminance (visuelle)” (Francese), “luminance/brightness” (Inglese), “Lichtdichte/Lichtausstrahlung” (Tedesco).

CALORIFUGO = Vedi: “Anticalorifico”. Equivale a “calorifuge” (Francese), “heat absorbing” (Inglese), “kaltlicht” (Tedesco).

CAMMINO OTTICO = spazio percorso da una radiazione ottica, tenuto conto delle riflessioni, rifrazioni o diffrazioni che essa incontra da un punto sorgente ad un punto d’incidenza. Se i mezzi attraversati dalla radiazione sono il vuoto, o sensibilmente l’aria, si può vederlo come la somma delle parti rettilinee o segmenti della sua traiettoria. Se i mezzi attraversati presentano un indice di rifrazione diverso da 1 e/o non omogeneo, occorrerà moltiplicare i singoli percorsi geometrici per il valore dell’indice in ognuno. Equivale a “chemin optique” (Francese), “optical path” (Inglese), “Strahlenverlauf” (Tedesco).

CAMPO CHIARO = vedi: FONDO CHIARO.

CAMPO SCURO = vedi: FONDO SCURO.

CAMPO VISIVO/VISUALE = se riferito al campo oggetto, indicherebbe la porzione del piano oggetto visibile attraverso uno strumento ottico. Ma in questo caso è meglio usare il termine “campo oggetto”. Invece l’aggettivo “visuale” indica trattarsi della porzione di immagine visibile in un oculare; quindi si tratta di un’immagine virtuale e si può solo indicarne il “campo angolare”, espresso in gradi sessagesimali. Equivale a “champ visuel” (Francese), “field of view (FOV)” (Inglese), “Gesichtsfeld” (Tedesco).

CENTRATURA = in uno stativo mono-obiettivo, s’intende:

– “parcentratura” fra i vari obiettivi (un punto al centro del campo con qualunque obiettivo deve rimanere entro il campo di qualunque altro, dopo la rotazione del revolver o la sostituzione, nel caso di attacchi a slitta);

– parcentratura fra i campi dei due o tre oculari (nel caso dei tubi bi- o tri-oculari); la tolleranza nell’errore di questo parametro è soggettiva, ma comunque inferiore al 2% del raggio del campo; è un problema di tolleranza del nostro sistema visivo; questa parcentratura deve conservarsi al variare della distanza interpupillare;

– parcentratura fra i differenti tubi porta-oculari o tubi intermedi; una tolleranza un po’ superiore si può accettare nel caso della sostituzione del tubo;

– parcentratura fra i campi delle diverse posizioni di un eventuale cambiatore d’ingrandimento o durante la corsa di un eventuale sistema zoom;

– parcentratura fra i canali visione e quello fotografico o video, sempre con poca tolleranza;

– parcentratura durante la rotazione dell’eventuale tavolino rotante, richiesta in genere nei microscopi polarizzatori.

In uno stativo stereoscopico, s’intende:

– “parcentratura” fra le varie coppie di obiettivi (nel caso di sistemi Greenough con cambiamento d’ingrandimento ottenuto con sostituzione manuale della coppia di obiettivi o con la rotazione di un revolver);

– parcentratura fra i campi dei due o tre oculari al variare della posizione del cambiatore d’ingrandimento (sistemi a tamburo a schema CMO), a somiglianza di quanto detto per gli strumenti mono-obiettivo;

– parcentratura fra i campi dei due o tre oculari, al variare della posizione dello zoom, se presente;

– parcentratura in ogni singolo oculare durante la corsa dello zoom;

– parcentratura fra i campi dei due oculari al variare della distanza interpupillare.

Inoltre, rispetto ad un normale tubo bioculare, lo stereomicroscopio presenta una complicazione: la centratura relativa fra i due oculari in direzione trasversale dipende dalla messa a fuoco.

E ancora, in uno stereoscopico la variazione d’ingrandimento, la centratura ed il fuoco sono affidati a due sistemi indipendenti, che devono sempre essere “sincroni”: quei tre parametri (il fuoco, l’ingrandimento e la centratura) devono essere gli stessi nei due canali, durante la tutta la corsa dello zoom o nelle diverse posizioni di un cambiatore d’ingrandimento, o con tutte le coppie di obiettivi.

CENTRICA = immagine ideale di una sorgente puntiforme quale è prodotta da un sistema ottico perfetto, privo di aberrazioni e difetti costruttivi, e perfettamente focalizzato. Va spesso sotto il termine generico di “immagine di diffrazione”, che andrebbe però specificata: “... di un

oggetto puntiforme data da un sistema ottico ideale ...". Troppo complicato. Questo termine, sintetico e non equivoco, sembra essere stato introdotto in Italia dall'Istituto Nazionale Di Ottica di Arcetri, ai tempi della direzione del prof. Vasco Ronchi, e non ha corrispondente in altre lingue.

**CERCHIO di DIFFUSIONE** = pensando all'immagine di un oggetto puntiforme, il termine si spiega da sé, ma va ben distinto dal "cerchio di confusione", che è legato all'effetto globale delle sole aberrazioni, e dal "cerchio di diffrazione", dovuto alla sola diffrazione ("centrica", vedi sopra). Il termine equivale a "cercle de diffusion" (Francese), "diffusion circle" (Inglese), "Zerstreuungskreis" (Tedesco).

**COPRIOGGETTO** = lamina in vetro di spessore ridotto (0,1 – 0,25 mm), usata per la copertura e la protezione dell'oggetto del microscopio. Generalmente non si usa in episcopia. Equivale a "lamelle" (Francese), "coverglass" (Inglese), "Deckglas" (Tedesco).

**CORPO LUMINOSO** = comprende un corpo essenzialmente luminoso (filamento incandescente, arco elettrico, LED e simili) ed un'ampolla di protezione, in materiale trasparente (vetro, silice fusa o resine sintetiche). Equivale a "source lumineuse" (Francese), "light source/lamp" (Inglese) o "Lichtquelle" (tedesco). Il termine inglese ("lamp") può creare confusione col termine "lampada", che vedremo essere assai più comprensivo.

**CROCEFILO** = reticolo costituito da due sottili linee in croce, a 90° l'una dall'altra. Indispensabile nelle osservazioni in radiazione polarizzata per la visualizzazione delle direzioni di vibrazione dei polarizzatori. Equivale a "réticule en croix" (Francese), "cross hair" (Inglese), "Fadenkreuz/Fadennetz" (Tedesco).

**DEFINIZIONE** = microcontrasto = aspetto dei bordi al confine fra le varie parti dell'immagine. Equivale a "définition" (Francese), "sharpness" (Inglese), "Schärfe" (tedesco). Questo termine viene spesso confuso con "risoluzione". La definizione in un'immagine dipende dai residui di aberrazioni, dalla diffrazione, da errori costruttivi, da sfocatura, dallo stato e pulizia delle superfici, ecc.

**DIASCOPIA** = Illuminazione per trasparenza = Luce diretta = Luce trasmessa = Illuminazione dell'oggetto del microscopio dal lato opposto a quello dell'osservazione. Si suppone che l'oggetto sia almeno in parte trasparente. Equivale a "éclairage transmis/par transparence" (Francese), "transmitted illumination/light" (Inglese), "Durchfallendes Beleuchtung" (Tedesco).

**DIFFRAZIONE** = noto fenomeno ottico che porta i fasci ottici a non obbedire alle leggi dell'ottica geometrica. Equivale a "diffraction" (Francese), "diffraction" (Inglese), "Beugung" (tedesco). Qui occorre una precisazione: molti autori di lingua inglese usano come sinonimo il termine "**scattering**", che in italiano corrisponde a "diffusione" (di qualunque origine). Ma la diffusione è tutt'altra cosa.

**DIREZIONE di VIBRAZIONE** = in un oggetto birifrangente, piano di vibrazione del vettore elettrico di una delle onde polarizzate che l'attraversano. È perpendicolare alla "direzione di polarizzazione". A volte, viene chiamata erroneamente "Direzione principale" o "Direzione privilegiata".

**DIREZIONE PRINCIPALE** = vedi: "Direzione di vibrazione".

**DIREZIONE PRIVILEGIATA** = in un oggetto birifrangente, direzione di propagazione lungo la quale l'oggetto appare non birifrangente. È sinonimo di "asse ottico". Può essere unica (corpi birifrangenti uniassici) o duplice (corpi biassici). In certi casi, si fa confusione con la "Direzione di vibrazione" (vedi).

**DISPERSIONE** = scomposizione di un fascio complesso di radiazione elettromagnetica nelle sue componenti monocromatiche. Il fenomeno può avvenire in seguito a rifrazione o diffrazione. Termini simili si trovano nella letteratura francese, inglese e tedesca. Con significato collegato, valido nel caso della rifrazione, si chiama anche "dispersione dell'indice" (variazione dell'indice di rifrazione in funzione della lunghezza d'onda).

**DISTANZA (LIBERA) di LAVORO** = nel caso di un obiettivo da microscopio, indica la distanza libera (in aria o in olio) fra la superficie superiore del preparato (o del coprioggetto) e l'orlo della parte più sporgente della montatura dell'obiettivo. Equivale a "distance (libre) de

travail” (Francese), “(free) working distance (WD)” (Inglese), “Freier Arbeitsabstand” (Tedesco).

DISTANZA FOCALE = vedi: “Lunghezza focale”.

DISTORSIONE = aberrazione di un sistema ottico per la quale l’immagine non è geometricamente simile all’oggetto. Termini simili si trovano nella letteratura francese, inglese e tedesca.

EPISCOPIA = Illuminazione verticale = Illuminazione incidente = Luce riflessa = Sistema di illuminazione in microscopia in cui l’oggetto viene illuminato dallo stesso lato da cui lo si osserva, o attraverso lo stesso obiettivo (in fondo chiaro), o attraverso un condensatore anulare concentrico all’obiettivo (fondo scuro), o con un fascio laterale di qualunque sorgente (illuminazione obliqua). Equivale a “éclairage incident” (Francese), “vertical illumination” (Inglese), “Auflichtbeleuchtung” (Tedesco).

ESTRAIBILE = elemento ottico che si può estrarre dal cammino ottico utile. L’estrazione può avvenire per rotazione attorno ad un perno eccentrico o per scivolamento lungo una guida lineare (cursore, slitta) o per ribaltamento. Si applica a filtri, prismi, specchi, lenti. Il termine equivale a “éscamotable” (Francese), “swinging out/sliding” (Inglese), “Ausklappbar” (tedesco). Il termine italiano “scamottabile” (tratto pari pari dal francese “éscamotage”) indica in senso figurato un’idea o un’azione sostituibile con un’altra.

FASCIO (ottico) = partendo dalla definizione convenzionale di “raggio”, come direzione di propagazione di un’onda elettromagnetica, un fascio è un insieme di “raggi” che si propaga in un mezzo trasparente. Equivale a “faisceau” (Francese), “pencil/beam” (Inglese), “Büschel” (Tedesco).

FONDO CHIARO = Fondo immagine illuminato in assenza di oggetto. Si può avere sia in diasopia, sia in episcopia con illuminazione attraverso l’obiettivo. Equivale a “fond clair” (Francese), “bright field” (Inglese), “Hellfeld” (Tedesco).

FONDO SCURO = Fondo nero = Fondo immagine oscuro in assenza di oggetto. Si può avere sia in diasopia (illuminazione a fondo scuro con condensatore speciale o con illuminazione obliqua), sia in episcopia (con condensatore anulare o illuminazione obliqua). Il termine è equivoco poiché il fondo scuro si può avere, sia in diasopia che in episcopia, con illuminazione diasopica centrata e tecniche speciali, come la radiazione polarizzata e la fluorescenza. Equivale a “fond noir” (Francese), “dark field” (Inglese), “Dunkelfeld” (Tedesco).

FOTOMICROGRAFIA = Fotografia (con immagine reale ed ingrandimento maggiore di 1) tramite un microscopio (da non confondere con “Microfotografia” – q.v.).

GRADUAZIONE = serie di suddivisioni nella scala di uno strumento di misura. Equivale a “graduation” (Francese), “graduation” (Inglese), “Einteilung” (Tedesco). Vedi: “Scala” e “Reticolo”.

GUIDA-OGGETTI = meccanismo da applicare su un tavolino fisso per movimentare il preparato. È sempre munito di due manopole (unilaterali o bilaterali, coassiali o non, ad asse verticale od orizzontale) per i movimenti in direzione Nord-Sud (Y) o Est-Ovest (X). Da non confondere col “tavolino” vero e proprio, che può essere fisso, girevole, traslatore (“mechanical stage”), “a scivolamento” (“gliding stage”), ecc. Equivale a “surplatine amovible” (Francese), “detachable mechanical stage” (Inglese), “Objektfürer” (Tedesco).

ILLUMINAZIONE = ILLUMINAMENTO = indica la potenza (flusso) ottico incidente su un’unità di superficie, indipendentemente dalla direzione di provenienza. Il simbolo è E. L’unità di misura è il Lux (1 lx = 1 lumen per metro quadrato) o il Phot (1 ph = 1 lumen per centimetro quadrato). NB: il lumen è = 0,001464 W a 555 nm. Il termine equivale a “éclairage” (Francese), “illuminance/illumination” (Inglese), “Beleuchtungsstärke” (Tedesco).

IMMAGINE = l’immagine reale o virtuale fornita dal microscopio. Occorre però distinguere fra l’immagine finale (da osservare o fotografare) e le varie immagini intermedie, reali o virtuali, che si formano in vari punti dello strumento, come l’immagine intermedia.

INDICE DI CAMPO = diametro (espresso in mm) dell’immagine reale data dall’obiettivo (immagine intermedia) nella porzione effettivamente utilizzata da un oculare. Se l’oculare è negativo, si considera il diametro di quell’immagine, quale si avrebbe se non esistesse la lente di

campo. È il “field number” degli autori inglesi.

**INGRANDIMENTO** = in ottica, rapporto geometrico fra un oggetto e la sua immagine. Dobbiamo distinguere fra “ingrandimento lineare” o “trasversale”, riferito al piano di immagini reali, che è un rapporto fra segmenti corrispondenti, ed “ingrandimento visuale”, riferito ad immagini virtuali, che è un rapporto fra angoli. Si può parlare anche di “ingrandimento longitudinale” quando ci si riferisce a segmenti assiali di immagini a tre dimensioni. Il termine equivale a “magnification” (specificando “lateral, visual/angular, longitudinal”)(Inglese). In francese, “grandissement” (specificando “linéaire” o “longitudinal”) si riferisce ad un ingrandimento lineare di immagini reali, mentre “grossissement” indica l’ingrandimento visuale/angolare rispetto ad immagini virtuali (anche se molti autori fanno confusione fra i due termini). In tedesco, “Abbildungsmaßstab” indica l’ingrandimento lineare trasversale, mentre “Vergrosserung” indica l’ingrandimento visuale: massima chiarezza.

**INTENSITÀ** (ottica) = indica il flusso ottico (in lumen) emesso da una sorgente in uno steradiante. NB: lo steradiante (simbolo sr) equivale ad un angolo solido totale (sferico) diviso per  $4\pi$ . Il simbolo dell’intensità è I. L’unità di misura è la “candela ( cd):  $1 \text{ cd} = 1 \text{ lm/sr}$ .

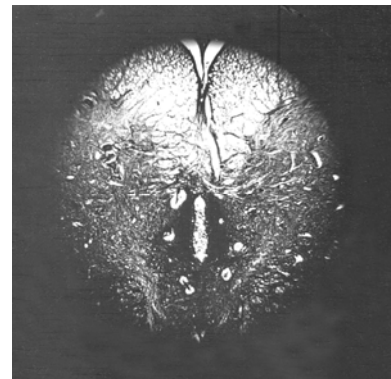
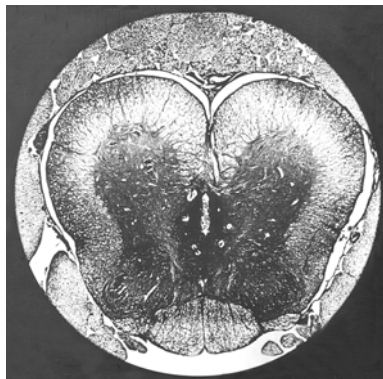
Equivale a “Intensité (lumineuse)” (Francese), “(luminous) Intensity” o “Candle power” (Inglese), “Lichtstärke” (Tedesco).

**LAMPADA** o **MICROLAMPADA** = termine con doppio significato. 1) Complesso del corpo luminoso, collettore, eventuale diaframma di campo, filtri, lenti a grande campo, specchi, meccanismi di raffreddamento e di centratura, ecc.; può essere contenuto nella base o nella colonna dello strumento, oppure esterno, collegato rigidamente ad esso. 2) La sola sorgente di luce (corpo luminoso – q.v.), senza altri accessori.

**LENTE** di **AMICI** o di **BERTRAND**: sistema convergente di modesta focale che può essere inserito fra oculare ed obiettivo per focalizzare la pupilla d’uscita dell’obiettivo (centrare i diaframmi anulari del contrasto di fase, osservare le immagini d’interferenza in luce polarizzata, ecc.). Può essere un componente d’obbligo dei microscopi polarizzanti. Fa le veci del “microscopio ausiliario” (q.v.). Vedi l’art. n° 44 in questa serie.

Gli autori inglesi usano l’attribuzione “di Bertrand”; gli italiani quella di Amici”. Gli storici sono sempre un po’ campanilisti.

**LENTE** di **CAMPO** = questa lente, convergente, di modesta potenza, una volta inserita stabilmente a metà altezza del tubo, è da tempo una componente essenziale degli oculari negativi. La sua funzione è quella di aumentare il campo angolare che si avrebbe con la sola lente oculare.



Dalle figure precedenti si vede come il campo di un oculare negativo privato della lente di campo (a destra) sia minore del campo dell’oculare completo (a sinistra). Nell’ultimo caso, l’ingrandimento è minore.

Il termine equivale a “verre de champ” (Francese), “field lens” (Inglese), “Feldlinse” (Tedesco).

**LENTE** di **TUBO** = è la lente convergente che si trova sopra gli obiettivi “a seconda coniugata infinita”. Riporta nell’oculare (nel suo primo piano focale) l’immagine che l’obiettivo produrrebbe a distanza infinita.

**LENTE** **OCULARE** = è la lente superiore di ogni oculare, quella più vicina all’occhio. Equivale a “lentille oculaire” (Francese), “eye lens” (Inglese), “Augenlinse” (Tedesco). Gli autori inglesi spesso indicano con “eye lens” l’intero oculare.

**LUCE** = radiazione elettromagnetica cui è sensibile l’occhio umano (lunghezza d’onda compresa fra circa 400 e 750 nm). Il termine è equivoco poiché può indicare genericamente

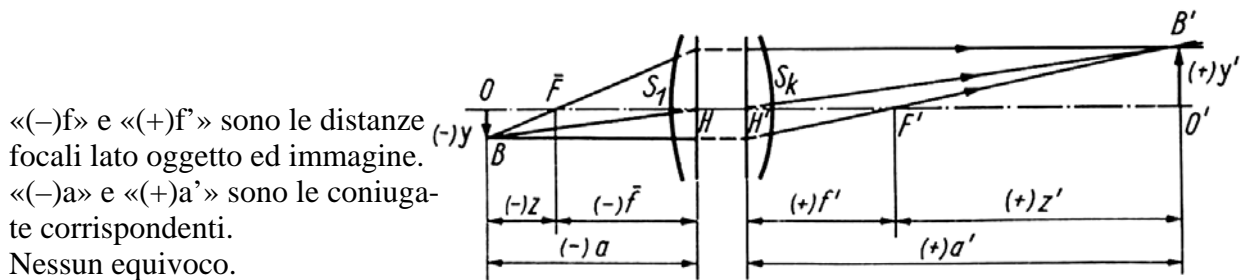
anche la sensazione di “luce”, che l’occhio umano può dare, anche in base a stimoli non congruenti (i “fosfeni”, per compressione del bulbo oculare, per varie patologie, ecc.). Occorre distinguere fra lo stimolo fisico (la radiazione elettromagnetica) ed il fenomeno psichico (la sensazione).

LUCE RIFLESSA = vedi: “Episcopia”.

LUCE TRASMESSA = vedi: “Diascopia”.

LUNGHEZZA FOCALE = distanza lineare fra il fuoco (oggetto o immagine) ed il corrispondente punto principale. Sembra semplice, ma ...

In italiano ed in tedesco, non ci sono equivoci; si veda la figura seguente, tratta da Beyer H. e Riesenberg H., Handbuch der Mikroskopie - VEB Verlag Technik, Berlin, 1988.

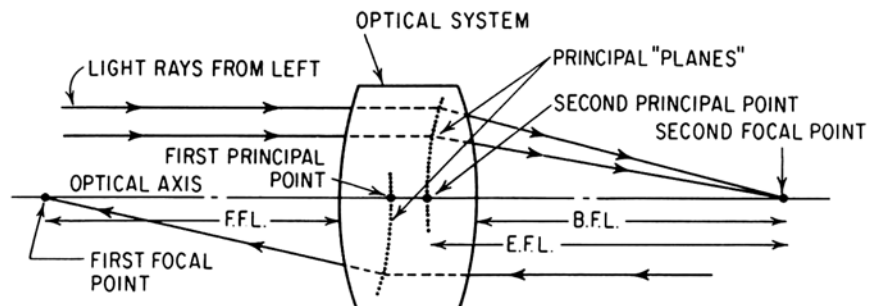


Gli autori USA, invece, chiamano “front focal length” (F.F.L.) e “back focal length” (B.F.L.) - vedi la figura seguente, tratta da: SMITH W.J., Modern optical engineering - McGraw-Hill, N.Y. 1966) le distanze fra i due fuochi e la prima e l’ultima superficie del sistema ottico. Sono quelle che in italiano, si chiamano “distanze frontali”.

Usano poi la “effective focal length” (E.F.L.) per indicare la vera focale, in senso nostrano.

Nel caso di un obiettivo da microscopio, si chiama “distanza libera di lavoro” (“WD” = “working distance”) la distanza frontale lato oggetto dell’obiettivo, tenuto conto della lieve sporgenza della montatura metallica rispetto alla superficie esterna della lente frontale (vedi).

Occorre quindi una certa prudenza nel leggere testi di diversa provenienza.



MACROMETRICA = Vite macrometrica = movimento rapido di messa a fuoco, spesso l’unico movimento nei microscopi stereoscopici. Equivale a “mouvement rapide” (Francese), “coarse motion” (Inglese), “Grossverstellung” (Tedesco).

MANICOTTO = DOCCIA = BOCCOLA = indica il corto tubo, in cima al complessivo “tubo” del microscopio, che porta l’oculare. Può essere regolabile in lunghezza (al fine di compensare le anisometropie dell’osservatore o per compensare le variazioni della lunghezza effettiva del tubo conseguenti alla regolazione della distanza pupillare nei tubi bioculari a guida trasversali). Equivale a “douille” (Francese), “slide/sleeve” (Inglese), “Hülse/Gleithülse/Schiebehülse” (Tedesco).

MESSA a FUOCO = ricerca della massima definizione nell’immagine. Equivale a “mouvement” o “mise au point” (Francese), “focusing” o “motion” (Inglese), “Verstellung” o “Einstellung” (Tedesco).

MICROCONTRASTO = vedi “Definizione”.

MICROFOTOGRAFIA = Fotografia di immagine fortemente ridotta rispetto all’oggetto - tecnica largamente usata per la produzione di microfilm, circuiti stampati, semiconduttori (da non confondere con “Fotomicrografia” - q.v.).

**MICROGRAFIA** = scienza o tecnica che si occupa di microscopia ottica in generale. In botanica, equivale a “tecnica microscopica” (tecniche di preparazione degli oggetti da osservare). In metallografia: osservazione in genere e fotografia di provini metallici.

**MICROGRAFO** = colui che si occupa di micrografia dal punto di vista scientifico. Equivale a “micrographe” (Francese) e “micrograph” (Inglese).

**MICROMETRICA** = Vite micrometrica = movimento lento di messa a fuoco. Equivale a “vis micrométrique” (Francese), “micrometer screw” o “fine schrew” (Inglese), “Mikrometer-schraube” (Tedesco).

**MICROSCOPIA** = tecnica per il solo uso del microscopio ottico.

**MICROSCOPIO** = strumento ottico capace di fornire immagini virtuali o reali ingrandite di un oggetto. Occorre distinguere però fra:

“microscopio semplice” (lente d’ingrandimento o “loupe/verre grossissant” (francese) o “magnifying glass/hand viewer” (inglese) o “Lupe/Lesestein/Vergrößerungsglas” (Tedesco), riconducibile ad un sistema semplice, e

“microscopio composto” (il normale microscopio), riconducibile ad almeno due sistemi essenziali (oculare ed obiettivo). Equivale a “microscope composé” (Francese), “compound microscope” (Inglese), “zusammengesetzten Mikroskop” (Tedesco).

**MICROSCOPIO AUSILIARIO** = piccolo strumento composto da due sistemi convergenti: un obiettivo (spesso, una lente semplice con focale di qualche centimetro), ed un oculare (anche qui, spesso una lente semplice con focale un po’ minore). Dato il suo modesto ingrandimento, può essere paragonato ad un microscopio composto; data la sua forte distanza di lavoro (almeno un decimetro), si può paragonare ad un telescopio kepleriano senza raddrizzamento d’immagine.

Tale strumento, simile esteriormente ad un oculare, si usa spesso in luogo dell’oculare al fine di osservare l’anello di fase degli obiettivi di fase e l’immagine del diaframma anulare che vi si proietta. Da cui il termine “telescopio di centramento”. Per chi lo vuole considerare un piccolo microscopio di modestissime prestazioni, gli è concesso il termine di “microscopio ausiliario”. Comunque, esso è utilizzabile per molte altre funzioni (vedi, in questo sito, l’art. n° 44 “Microscopio ausiliario o lente di Amici?”). La sua funzione è spesso esercitata da una lente apposita (“lente di Amici/Bertrand”) stabilmente inserita (ma estraibile) fra obiettivo ed oculare.

Il termine equivale a “oculaire de centrage” (Francese), “centering telescope” (Inglese), “Hilfsmikroskop” (Tedesco).

**MICROSCOPISTA** = tecnico che utilizza il microscopio per un uso pratico pertinente. Equivale a “microscopiste” (Francese), “microscopist” (Inglese).

**OCULARE INDICATORE** = oculare che contiene un indicatore mobile capace di essere diretto in qualsiasi punto dell’immagine. La sua utilità è nella didattica. Il puntatore può essere dato da una punta metallica mobile o da una piccola immagine luminosa di varia forma. Equivale a “oculaire de démonstration” (Francese), “pointer eyepiece” (Inglese), “Zeigerokular” (Tedesco).

**OGGETTO** = l’oggetto da sottoporre ad osservazione tramite il microscopio.

**ORTOSCOPICO** = sistema ottico corretto da distorsione (per gli autori USA indica anche la correzione dell’aberrazione sferica).

**OTTICO** (come aggettivo) = tutto ciò (oggetti o concetti) che si riferisce alla “radiazione ottica” o radiazione elettromagnetica con lunghezza d’onda fra circa 400 e 750 nm, cioè quella capace d’impressionare l’occhio umano sano. Data però la diffusione dell’uso di radiazioni elettromagnetiche di lunghezza d’onda minore (ultravioletto o UV, raggi Röntgen o X, raggi gamma o  $\gamma$ ) o maggiore (infrarosso o IR, microonde, onde radio), si chiama “ottico” in genere ciò che si riferisce a qualunque radiazione elettromagnetica.

**PARAOCCHI** = anello di materiale morbido che si applica attorno all’estremità superiore di un oculare per ridurre la luce ambiente. Può mostrare un bordo sollevato in corrispondenza dell’angolo dell’occhio. Equivale a “oeillère” (Francese), “eyecup” (Inglese), “Augenmuschel” (Tedesco).

**PARFOCALITÀ** = proprietà di un microscopio di mostrare sempre a fuoco (senza bisogno

di ritoccare la focalizzazione) le immagini date da due o più obbiettivi / oculari / tubi, o quelle prodotte durante l'azionamento di un sistema zoom o di un variatore d'ingrandimento. È bene precisare: conservazione **ragionevole** del fuoco ("ragionevole" è un termine soggettivo, traducibile con: "non dovrebbe richiedere una nuova messa a fuoco").

Negli stereoscopici, dato l'elevato valore delle focali, questa parfocalità non pone gravi problemi; del resto, il loro oggetto è spesso a forte rilievo..

Equivale a "parfocalité" (Francese), "parfocality" (Inglese), "Abgestimmung" (Tedesco).

**PASSO del RETICOLO** = nel caso di graduazioni a linee parallele, s'intende per "passo" la larghezza di una coppia di righe, una opaca ed una trasparente (oppure opaca e riflettente). Equivale a "constante/pas du reseau" (Francese), "pitch of the grating" (Inglese), "Gitterkonstante" (Tedesco).

**PLANARE** (e **PLANARITÀ**) = è un termine che attige alle costruzioni meccaniche, ed indica superfici molto vicine ad un piano ideale (ed occorrerà specificare la tolleranza o le deviazioni ammesse). È bene quindi evitarlo nel campo dell'ottica.

**PLANATICO** = sistema ottico affetto da aberrazione sferica.

**PLANEICO** (e **PLANEICITÀ**) = termine spesso impreciso, che indica un sistema ottico anastigmatico (corretto contro l'astigmatismo) ed a campo spianato. Si sa che la curvatura dell'immagine ha stretti legami con l'astigmatismo.

**PORTAOGGETTO** = lamina di vetro di spessore 1 – 3 mm, generalmente usata come appoggio per l'oggetto del microscopio. Dimensioni: 25 × 75 mm (1 × 3 pollici) nei preparati biologici, 24 × 48 mm in petrografia, o maggiori. Equivale a "lame" (Francese), "slide" (Inglese), "Präparatenglas" (Tedesco).

**PROIETTIVO** – sistema ottico convergente o divergente, di modesta focale, con aspetto e funzioni simili a quelli di un oculare, ma particolarmente progettato per fornire un'immagine finale reale a distanza finita. È da preferire per la fotografia a distanza fissa (direttamente su una superficie sensibile) o per la proiezione murale. Spesso, la lente oculare è regolabile al fine di evitare una modifica della messa a fuoco al variare della distanza dell'immagine finale.

**RETICOLO** = Graduazione, generalmente opaca, su lamina di vetro trasparente, che è disposta in modo da apparire sovrapposta all'immagine dell'oggetto. Può avere l'aspetto di una semplice graduazione lineare (per la misura di lunghezze), oppure circolare (per la misura di angoli), o a quadrettatura (per la misura di superfici o il conteggio di particelle), o con sagome di vario tipo (filetti di vite, profili di granulazioni, ecc.). In questo caso, la graduazione si trova nell'oculare o comunque in un piano coniugato con l'immagine intermedia.

Si può anche trattare di graduazioni su porta-oggetti: successioni di righe parallele opache e trasparenti alternate ("reticoli di Ronchi"), di graduazioni a passo variabile, e via dicendo. Per l'episcopia, si possono trovare reticoli opachi con fondo diffondente e righe opache.

Il termine "reticolo" equivale a "réseau/réticule" (Francese), "grating/grid/reticle" (Inglese), "Gitter/Strichplatte" (Tedesco).

**RETTILINEARE** = Vedi "Ortoscopico".

**RISOLUZIONE** = potere separatore = distanza minima fra i punti dell'oggetto che si possono ancora distinguere nell'immagine finale data dal microscopio (o da altro strumento d'osservazione). Si può dire: "potere risolutivo". Spesso, è confuso con "definizione".

Equivale a "pouvoir séparateur/résolvant" (Francese), "resolving power" (Inglese), "Auflösungsvermögen" (tedesco).

**SCALA** = in uno strumento di misura, è il quadrante o schermo su cui s'indicano i valori della grandezza da misurare. Equivale a "échelle" (Francese), "scale" (Inglese), "Einteilung/Skala" (Tedesco). Vedi: "Reticolo".

**SORGENTE** (di luce) = vedi: "Corpo luminoso" e "Lampada".

**SPETTRO** = banda continua o discontinua di radiazioni elettromagnetiche. Lo "spettro ottico" comprende le radiazioni cui è sensibile l'occhio umano, di lunghezza d'onda compresa fra circa 400 e 750 nm. Un termine simile si trova nella letteratura francese, inglese e tedesca.

**STATIVO** = insieme delle parti meccaniche, prive di sistemi ottici, del microscopio. Spesso, però, certi sistemi di lenti, prismi o specchi sono così integrati nello stativo che, anche togliendo



oculari, obbiettivi, condensatore e lampada, quelli rimangono nascosti all'interno delle parti meccaniche.

Equivale a "potence" (Francese, per somiglianza con una forca), "limb" o "arm" o "stand" (Inglese), "Arm" o "Stativ" (Tedesco).

I termini inglese e tedesco "arm" sono però equivoci poiché sembrano alludere a quello che, in italiano, è solo il "braccio" (il sostegno orizzontale o ricurvo che porta i tubi).

Nel caso di microscopi stereoscopici o altri apparecchi pesanti, si può chiamare stativo anche il solo supporto che porta il microscopio vero e proprio. Del resto, il termine "stativo" deriva dal participio passato del verbo latino "stare" ("status"), che indica un oggetto in posizione fissa, stazionaria.

TAVOLINO = piatto (generalmente orizzontale, perpendicolare all'asse dell'obbiettivo) su cui si appoggia l'oggetto = Equivale a "platine" (Francese), "stage" (Inglese), "Tisch" o "Objektisch" (tedesco). Può essere a movimenti ortogonali ("platine à chariot"/"mechanical stage"/"Kreuztisch")(francese, inglese, tedesco), oppure girevole ("platine tournante"/"turning table"/"Drehtisch") o a sfregamento ("à frottement gras"/"sliding table"/"Gleittisch").

TELESCOPIO di CENTRAMENTO = vedi: "Microscopio ausiliario".

TESTATA = termine impreciso, usato solo in italiano, che indica il tubo bioculare ed i suoi annessi (sistema di filtri o prismi intercambiabili, sistemi intermedi, cambiatori d'ingrandimento, lente di Amici, ecc.).

TUBO = parte dello stativo che collega l'obbiettivo (o il revolver) con l'oculare. In tanti modelli del passato, ed in modelli più semplici, il "tubo" è veramente un tubo, diritto od a gomito, ma nei modelli moderni il tubo è spesso una scatola complessa di forma svariata, contenente molte parti accessorie.

Equivale a "tube (binoculaire, etc.)" (Francese), "(binocular) tube" (Inglese), "(binokular)Rohr/Tubus" (Tedesco).

VERGENZA = potere diottrico = capacità di un elemento ottico di variare la convergenza o la divergenza (o il parallelismo) di un fascio ottico. Può dipendere da rifrazione, riflessione o diffrazione. In italiano, è sinonimo di "potenza" (ottica). Non risultano termini equivalenti in altre lingue.

VIGNETTATURA = limitazione dell'apertura utile di un sistema ottico, per fasci obliqui, operata da qualche diaframma, che può essere rappresentato dalla stessa montatura meccanica degli elementi ottici del sistema.

Come minimo, questo fenomeno porta ad una riduzione, anche graduale, della luminosità dell'immagine via via che ci si avvicina ai margini di essa